

0225680

0225680

上海市中学课本

工业基础知识

机电

第一册

上海人民出版社



目 录

绪论	1
第一章 简单量度	6
第一节 长度的量度	6
第二节 重量的量度	11
第三节 力和力的量度	19
第二章 机械运动和简单机械	27
第一节 机械运动	27
第二节 物体运动的速度	29
第三节 运动和力	33
第四节 杠杆	39
第五节 滑轮和轮轴	48
第六节 功和功率	54
第七节 斜面和螺旋	59
第八节 摩擦	65
第九节 机械效率	72
第十节 简单机械的综合应用	75
第十一节 机械能 机械能守恒	81
第三章 机械传动	85
第一节 物体的转动	86
第二节 皮带传动	88
第三节 齿轮传动	94
第四节 其他传动	107
第五节 离合器	112
第六节 车床	116

第四章 泵 液压传动123

第一节 压强123

第二节 液体对压强的传递 水压机127

第三节 液体的压强 压强计134

第四节 浮力及其应用139

第五节 大气压强144

第六节 离心式水泵 轴流式水泵149

第七节 气体的压强与体积的关系156

第八节 喷雾器161

第九节 液压传动164

第五章 热机169

第一节 热量和热值169

第二节 热和功171

第三节 柴油机174

第四节 汽油机182

第五节 内燃机的效率185

第六节 热机概况186

拖拉机(供郊区学校选用)193

绪 论

毛主席教导我们：“什么是知识？自从有阶级的社会存在以来，世界上的知识只有两门，一门叫做生产斗争知识，一门叫做阶级斗争知识。自然科学、社会科学，就是这两门知识的结晶”。工业基础知识是一门自然科学。它研究的是关于机电、化工的基本规律及其在工农业生产和科学实验中的应用。

一

在工农业生产和日常生活中，我们所接触到的空气、水、阳光、钢铁、机器、化肥等都是物质。物质就是存在于我们意识之外的客观实在。整个自然界都是由物质组成的。

物质和运动是分不开的。一切物质总在不停地运动、变化和发展着。机器的运转，河水的流动，水的三态变化，煤的燃烧，电荷间的吸引排斥等等都是物质运动变化的例子。物质的运动形式是多种多样的，有机械运动、分子运动、化学运动、电运动等。“人的认识物质，就是认识物质的运动形式”。

物质的运动、变化和发展都不是任意发生的，而是

有规律的。如在一般情况下,煤在空气中并不燃烧,只有达到一定温度时才能燃烧。各种运动形式又不是孤立的,而是相互联系能够转化的。如摩擦起电,机械运动转化为电运动;电动机的运转,电运动转化为机械运动。

人们对这些规律的认识,不是先天就有的,也不能凭空产生的。毛主席教导我们:“人的认识,主要地依赖于物质的生产活动,逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系”。要认识物质运动的规律,只有通过人们的实践,尤其是生产斗争的实践。工业基础知识同一切科学知识一样,来源于劳动人民长期的生产实践。

二

我国是世界文明发达最早的国家之一。我国劳动人民对科学技术的发展作出了伟大的贡献。指南针、造纸法、印刷术、火药等的发明曾有力地促进了人类的进步。

但是,由于几千年的封建主义统治,特别是一百多年帝国主义的侵略和官僚资本的压迫,解放前我国的工农业生产和科学技术长期处于停滞和落后状态。“旧中国几乎没有机器制造业,更没有汽车制造业和飞机制造业”,没有一辆自制的汽车,没有一座自制的高

炉,没有一家正式生产收音机的工厂,甚至连小小的元钉也要从国外进口,“洋货”充满了旧中国的市场。

在伟大领袖毛主席和中国共产党领导下,我国人民终于推翻了三座大山。中华人民共和国成立后,在毛主席革命路线指引下,我国工人阶级和其他劳动人民,坚决贯彻“鼓足干劲,力争上游,多快好省地建设社会主义”的总路线和“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济的总方针,使我国的工农业生产和科学技术得到了迅速的发展。在无产阶级文化大革命中,尤其是在批林整风运动的推动下,广大工农兵和科学技术人员以马列主义、毛泽东思想为武器,深入批判了“爬行主义”、“洋奴哲学”、“唯心论的先验论”和“唯生产力论”等反革命修正主义路线,大大提高了阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟,焕发了极大的社会主义积极性,使工农业生产和科学技术又有了更大的飞跃。现在,我国已经初步建立了一个独立自主的、部门比较齐全的、现代化的工业体系。原子弹、氢弹的爆炸成功;雄伟的南京长江大桥的胜利竣工;每秒钟运算一百万次的集成电路电子计算机的试制成功;人造地球卫星的成功发射;……。这一切都表明“中国人民有志气,有能力,一定要在不远的将来,赶上和超过世界先进水平。”

我们虽然已经取得了伟大的成就,但“这只是万里

长征走完了第一步。”广大工农兵群众遵照毛主席关于“中国应当对于人类有较大的贡献”的教导，决心在马列主义、毛泽东思想指引下，为夺取社会主义革命和社会主义建设的新胜利而努力奋斗，为完成我们应尽的国际主义义务作出贡献。

三

毛主席教导我们：“我们一定会建设一个具有现代工业、现代农业和现代科学文化的社会主义国家。”为了把我国建设成为一个强大的社会主义国家，我们首先要认真学习马列主义、毛泽东思想，提高执行和捍卫毛主席革命路线的自觉性，也要努力学好社会主义文化知识。在工业上，要实行工业的技术革命、要实现工业的电气化和自动化，就要用到钢铁、塑料、合成橡胶、合成纤维等材料 and 机床、电动机、自动控制等设备。在农业上，要实行农业的技术改造，实现农业机械化，就要用到化肥、农药和水泵、拖拉机等。在国防和尖端科学技术上，要实现现代化，要对原子能、导弹、人造卫星等进行研究。……这些都要具有一定的工业基础知识。因此，我们要树立为革命学好工业基础知识的思想。

学习工业基础知识，必须努力学习辩证唯物主义的立场、观点和方法，逐步培养用辩证唯物主义观察问题、分析问题和解决问题的能力。学习工业基础知识，

第一章 简单量度

伟大领袖毛主席教导我们：“胸中有‘数’。这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。”在工农业生产、科学技术和日常生活中，常常需要进行各种测量，如量长度、称重量、计时间等，都是为了对事物作基本的数量分析。

本章主要是学习长度的量度、重量的量度、力和力的量度等内容。

第一节 长度的量度

要量物体的长度，首先必须确定长度的单位。在公制中，长度的主单位是米，比米大的单位有公里，比米小的单位有分米、厘米、毫米、微米等。

它们之间的关系是：

$$1 \text{ 公里(千米)} = 1000 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米}$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米}$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米}$$

公制长度单位与我国的市制长度单位的关系是：

$$1 \text{ 米} = 3 \text{ 市尺}$$

$$1 \text{ 公里} = 2 \text{ 市里}$$

测量长度的基本工具是刻度尺(图 1-1-1)。用刻有厘米刻度的尺来测量时,测量的结果只能精确到厘米,比厘米小一位的毫米数要靠眼睛来估计。用刻有毫米刻度的尺测量物体的长度时,测量的结果只能精确到毫米。

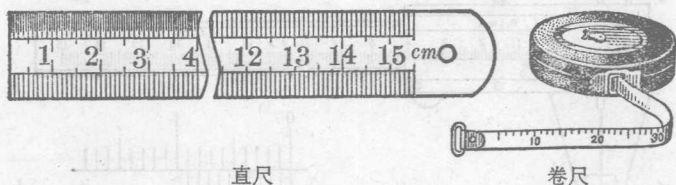


图 1-1-1

测量时所要达到的精确度跟被测的对象有关系。例如,量一间房间或一块场地的长度,精确度的要求较低;测量机器零件时,精确度要求就高;在制造和装配精密的仪器时,精确度的要求更高。这就要求有各种精确度的量度工具。

随着工农业生产的发展,工业上对于产品或零件的测量要求越来越严格,常常需要精确到 0.01 毫米*,甚至要精确到微米。为了适应生产的需要,劳动人民

* 在工厂里常把 0.01 毫米叫做“丝”,而把毫米叫做密立。

微米的代号用 μ 表示,读作密尤。

在实践中创造了很多精密量具，常用的有游标卡尺和外径千分尺。

游标卡尺(图 1-1-2)的主要部分是一条主尺和可以沿着主尺滑动的副尺——游标。主尺上刻毫米刻度，即每一小格等于 1 毫米；游标的刻度是把 9 毫米的距离分成十等分，即每一小格等于 0.9 毫米。这样，游标的每一小格比主尺的小 0.1 毫米。

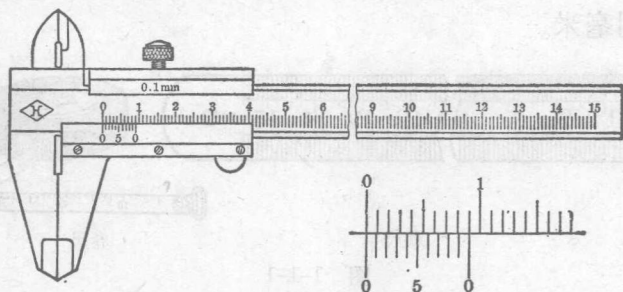
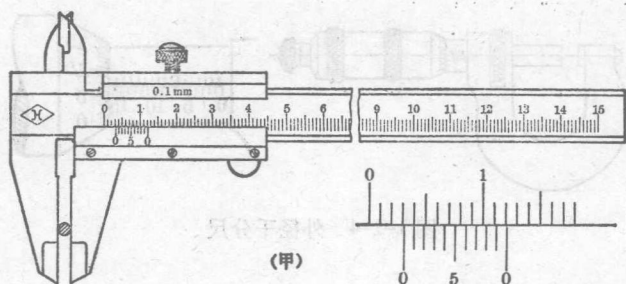
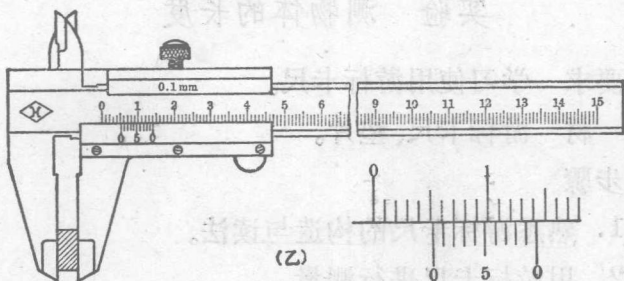


图 1-1-2 游标卡尺

当游标卡尺的两测脚紧靠在一起时，游标上的零刻度线和主尺的零刻度线对齐。测量时，把被测物体卡在两脚之间，这样，游标的零刻度线离开主尺零刻度线的距离，就等于被测物体的长度。如图 1-1-3(甲)所示，游标的零刻度线在主尺 3 毫米刻度线后面，而且游标的第一条刻度线与主尺的刻度线对齐，可见这金属丝的直径比 3 毫米大 0.1 毫米，测量的结果应是 3.1 毫米；又如图 1-1-3(乙)所示，游标的第二条刻度线与主尺的刻度线对齐，可见此金属片的厚度比 5 毫米大



(甲)



(乙)

图 1-1-3

0.2 毫米, 测量的结果应是 5.2 毫米。

所以, 在游标卡尺上读尺寸的步骤可总结为:

第一步 根据游标上零刻度线在主尺上的位置, 读出整的毫米数。

第二步 根据游标上哪一条刻度线与主尺的刻度线对齐, 读出毫米后的下一位数。

第三步 把主尺上和游标上读得的尺寸加起来。

外径千分尺 (图 1-1-4) 是比游标卡尺更精密的量具, 利用它进行测量, 可以精确到 0.01 毫米, 有的可以精确到微米。

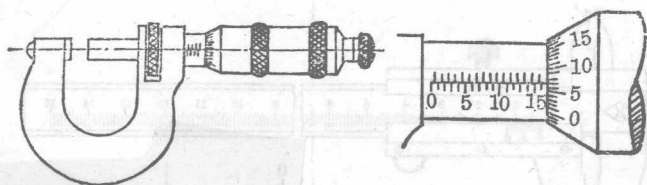


图 1-1-4 外径千分尺

实验 测物体的长度

目的要求 学习使用游标卡尺。

器 材 游标卡尺、垫片。

实验步骤

1. 熟悉游标卡尺的构造与读法。

2. 用游标卡尺进行测量。

(1) 测垫片的厚度，记下读数，测三次，算出平均值。

(2) 测垫片的外径，步骤同(1)。

(3) 测垫片的内径，步骤同(1)。

量 度 次 数	1	2	3	平 均 值
垫 片 厚 度				
垫 片 外 径				
垫 片 内 径				

作 业

1. 南京长江大桥公路桥全长约 4500 米, 问合多少公里?
合多少市里?

2. 载重汽车的车厢长 3.54 米、宽 2.25 米、高 0.58 米, 问
车厢容积是多少立方米?

3. 细金属丝密排绕在
铅笔上, 如图 1-1-5 所示。问
如何得出细金属丝的直径。



图 1-1-5

4. 用毫米刻度尺量出
课本的长、宽、高, 计算出课本封面的面积(用[厘米]²作单位),
再计算课本里每张纸的厚度大约是多少(用微米作单位)。

5. 你注意过测量身高时所用的直尺的最小刻度是多少
吗? 为什么它对测身高是适宜的?

6. 某工厂生产一种零件, 要求精确到 0.2 毫米, 问应选用
什么测量工具?

第二节 重量的量度

一、重量的量度

地球上的物体都有重量。为了测定物体的重量,
必须先确定重量的单位。在公制里, 重量的主单位是
公斤, 比公斤大的单位有吨, 比公斤小的单位有克、毫
克等。它们的关系是:

✓ 1 吨 = 1000 公斤

1 公斤 = 1000 克

1 克 = 1000 毫克

我国市制的重量单位是市斤, 和公斤的关系是:

1 公斤 = 2 市斤

物体的重量可以用弹簧秤(图 1-2-1)来测量。在

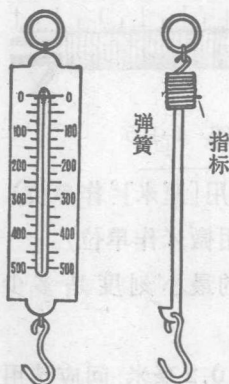


图 1-2-1 弹簧秤

弹簧秤的外壳里, 有一根钢质的弹簧, 一端固定在壳顶的圆环上, 另一端连着一个钩。提住圆环, 把物体挂在钩上, 指标所指的刻度就表示物体的重量。

实际上用来测量物体重量的工具(衡具)还很多, 有各种称量范围不同、精度不同的磅秤、杆秤、天平等, 可以根据需要分别选用。

学校实验室里常用天平进行称量, 图 1-2-2 所示是实验室里常用的天平(悬臂天平)。它能比较精确地称量物体的重量。在天平横梁的两端和中央各有一个钢制的刀口(A、B、C)。中央的刀口向下, 支在支柱顶端的浅槽中, 天平横梁可以凭这个刀口转动。两端的刀口向上, 各挂一个盘子。D 为指针, F 为标尺, E 为止动旋钮。每架天平都配有一套砝码。用天平称物体的重量时, 可将物体放在天平的左盘里, 然后在天平的

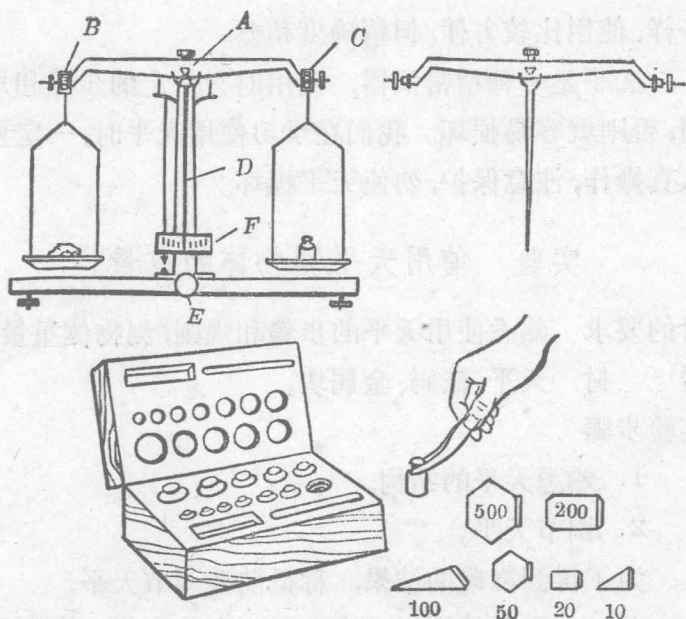


图 1-2-2 天平

右盘里加砝码，使天平平衡。此时砝码的重量就等于物体的重量。

图 1-2-3 是托盘天平，它的构造原理和悬臂天平

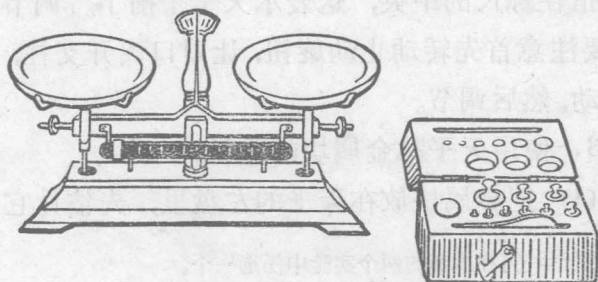


图 1-2-3 托盘天平

一样,使用比较方便,但精确度稍差。

天平是一种精密仪器,使用时有一定的步骤和规则,否则就容易损坏。我们在学习使用天平时,一定要认真操作,注意保护,勿使天平损坏。

实验 使用天平测物体的重量*

目的要求 熟悉使用天平的步骤和规则,测物体重量。

器 材 天平、砝码、金属块。

实验步骤

1. 熟悉天平的结构。

2. 调节天平。

为了得到准确的结果,称量前要调节天平。

(1) 使天平的底板成为水平。调节底板下面的螺旋,直到重垂线小锤的尖端正对底板上小锥的尖端,这表示底板水平了。

(2) 使天平平衡。调节天平横梁两端的螺旋,使指针指在标尺的中央,这表示天平平衡了。调节螺旋时,要注意首先转动止动旋钮,让刀口离开支柱,使横梁止动,然后调节。

3. 使用天平称金属块的重量。

(1) 把金属块放在天平的左盘里,先估计它的重

* 郊区学校可在本节的两个实验中任选一个。

市区学校不做《测物质的比重》的实验。